

REC'D PCT/PTO 02 MAR 2005

10/526410 #2

PCT/JP03/10998

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

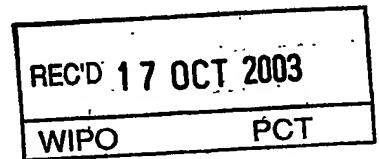
28.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 3月18日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-074196
[ST. 10/C]: [JP2003-074196]



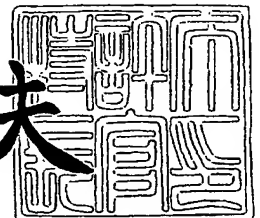
出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J00213
【提出日】 平成15年 3月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04R 7/00
G02F 1/1333

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 宮田 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104695

【弁理士】

【氏名又は名称】 島田 明宏

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-258189

【出願日】 平成14年 9月 3日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 114570

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0211047

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音声出力機能等を有する液晶表示装置、および、それを備えた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 および第 2 の基板ならびに当該第 1 の基板と当該第 2 の基板との間に挟持される液晶層からなる液晶パネルと、当該第 2 の基板における当該液晶層に接しない面の側に配置される導光板とを有する液晶表示装置であって、

前記第 2 の基板の前記液晶層と接する面における縁部に配置された接続端子部と、

前記第 2 の基板の前記液晶層と接しない面における縁部のうち前記接続端子部の裏側に相当する縁部に配置された励振源と、

前記導光板における前記励振源に最も近い側面以外の側面のうち少なくとも 1 つの側面の近傍に、当該少なくとも 1 つの側面から前記導光板に光が導入されるように配置された光源とを備え、

外部から与えられる音声信号に応じて前記励振源が前記第 2 の基板を撓み振動させることにより音声を出力することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記光源は、前記導光板を挟んで前記励振源と対向するように配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記光源は、前記導光板の側面のうち前記励振源に最も近い側面に隣接する側面の近傍に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 第 1 および第 2 の基板ならびに当該第 1 の基板と当該第 2 の基板との間に挟持される液晶層からなる液晶パネルと、当該第 1 または第 2 の基板における当該液晶層と接しない面の側に配置される導光板とを有する液晶表示装置であって、

前記導光板の所定側面から光が導入されるように当該所定側面の近傍に配置された光源と、

前記第 1 または第 2 の基板における縁部のうち前記導光板における前記所定側

面以外の側面の近傍の縁部に配置される励振源とを備え、

外部から与えられる音声信号に応じて前記励振源が前記第 1 または第 2 の基板を撓み振動させることにより音声を出力することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 前記光源は、前記導光板を挟んで前記励振源と対向するように配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記光源は、前記導光板の側面のうち前記励振源に最も近い側面に隣接する側面の近傍に配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体を更に備え、
前記励振源は、前記筐体に接するように配置され、または、前記筐体に接着されており、前記音声信号に応じて前記筐体を撓み振動させることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記第 1 および第 2 の基板は、
一方の面で前記液晶層と接するガラス基板と、
当該ガラス基板の他方の面における所定の有効表示領域を覆うように配置されたシート状光学部材とを含み、

前記励振源は、前記第 1 または第 2 の基板の前記他方の面における前記有効表示領域以外の領域である縁部において前記ガラス基板に接するように配置され、前記音声信号に応じて前記ガラス基板を直接に撓み振動させることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記励振源は、前記第 2 の基板の前記液晶層に接しない面の縁部における前記接続端子部の中央部に対応する位置に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体と、
前記筐体の背面側内面に嵌設され前記液晶パネルを支持するシャシーとを更に備え、

前記液晶パネルは、前記第 1 の基板が前面側に位置し前記第 2 の基板が背面側に位置するように前記筐体に収納され、

前記シャーシは、前記第 2 の基板の前記液晶に接しない面の縁部における両端部と接するように角部に形成された肉厚部を含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記励振源に加えて少なくとも 1 つの他の励振源を更に備え、

前記他の励振源は、外部から与えられる音声信号に応じて前記第 1 または第 2 の基板を撓み振動させることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 外部からの音波を受けて前記第 1 または第 2 の基板が振動すると前記第 1 または第 2 の基板の振動を電気信号に変換するピックアップ部を更に備え、

前記ピックアップ部は、前記励振源の位置に前記励振源に代えて配置され、または、前記励振源の近傍に前記励振源と共に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 請求項 11 に記載の液晶表示装置を備えた電子機器において、

前記他の励振源を含む複数の前記励振源に入力すべき音声信号の間で位相および振幅を制御することにより、前記第 1 または第 2 の基板における発音位置を変更する信号処理手段を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 14】 請求項 11 に記載の液晶表示装置を備えた電子機器において、

前記液晶パネルによって表示すべき画像を表す画像データと当該画像における発音位置を示す位置データとからなる複合データを受け取り、当該画像データと当該位置データとを分離して出力するデータ処理手段と、

前記データ処理手段から出力される位置データに基づき、前記画像における発音位置に相当する前記第 1 または第 2 の基板における位置から音声出力されるように、前記他の励振源を含む複数の前記励振源に入力すべき音声信号の間で位相および振幅を制御する信号処理手段とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 15】 請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 16】 前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体と、一方の面で前記筐体の内面と接するように前記筐体と前記液晶パネルまたは前記導光板との間に配置された構造板とを更に備え、

前記励振源は、前記構造板の他方の面に接するように配置され、または、当該他方の面に接着されており、前記音声信号に応じて前記液晶パネルと同時に前記構造板を介して前記筐体を撓み振動させることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】 前記構造板は、前記液晶パネルの表示面側に位置し、操作部として動作するセンサ機能を備えていることを特徴とする、請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】 前記構造板は、前記液晶パネルの表示面側に位置し、補足的な表示を有することを特徴とする、請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】 前記構造板は、所定操作によって実行される機能を示す表示を有し、

前記励振源は、前記所定操作に対応付けられた振動パターンを示す信号を、当該液晶表示装置の外部または内部に設けられた所定の信号発生手段から受け取り、当該信号に基づき前記所定操作に応じた振動パターンで前記構造板を撓み振動させることを特徴とする、請求項 17 または 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 請求項 16 から 19 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種の電子機器において液晶表示モジュールとして使用される液晶表示装置に関し、更に詳しくは、そのような液晶表示装置における音声出力機能等の付加に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機やPDA (Personal Digital Assistant) 等の携帯機器における典型的な表示装置として、液晶表示装置が使用されている。近年、この液晶表示装置における表示容量に対する要求が増大しつつあり、それに伴い、液晶表示装置の画面の面積も拡大する傾向にある。また、このような画面の拡大化と共に、携帯機器本体の軽量化や小型化への要求も高い。このため、音声を入出力する機能を必要とする携帯機器では、スピーカやレシーバ (マイクロホン) のための十分なスペースを確保するのが困難になりつつある。

【0003】

これに対し、透明圧電体と透明電極とから構成される圧電振動板と、その振動板の周辺を保持するフレームとによって構成された透明スピーカが提案されており、この透明スピーカを液晶表示板の前面に貼り付けることにより、液晶表示を妨げることなくスピーカ機能を実現することができる (例えば、特許文献2参照)。

【0004】

また、液晶表示装置における光学フィルタを兼ねた振動板と、この振動板の四方の周辺部の裏面に取り付けられたエキサイターとを用いて構成されるパネル型スピーカも提案されており、このようなパネル型スピーカは、表示空間と音響発生空間とを共用させ、表示用と音響用とに過大な空間を必要としないという利点を有している (例えば、特許文献3参照)。

【0005】**【特許文献1】**

実開平5-94898号公報 (第4-8頁、図1-図5)

【特許文献2】

特開2000-152385号公報 (第3-4頁、図2)

【特許文献3】

特開2001-189978号公報 (第2-3頁、図1、図2)

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記従来技術では、スピーカが表示画面に配置されるため、表示装置を搭載する機器の厚みを増大させることになる。また、上記パネル型スピーカでは、エキサイター（励振源）が液晶パネルの縁部に配置されるため、当該縁部に配置される他の構成要素との間で配置スペースが競合する。例えば、液晶表示装置ではLED（Light Emitting Diode）等の光源が使用されることが多く、液晶パネルの縁部において、この光源の配置スペースと上記パネル型スピーカのエキサイターの配置スペースとが競合する。したがって、上記のパネル型スピーカを採用しても、必ずしも期待通りにはスペースを節約することができない。その結果、音声出力機能の付加に伴い液晶表示装置の外形サイズが増大し、この点が特に携帯機器において問題となる。さらに、上記従来技術では、表示部前面に別途振動板を設置する必要があるため、音声出力機能の付加が透過率の低下を招き、画像の表示品質を低下させることになる。

【0007】

そこで本発明では、光源を備えた液晶表示装置であって、外形サイズの増大と表示品質の低下とを抑えつつ音声出力機能等を付加した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、第1および第2の基板ならびに当該第1の基板と当該第2の基板との間に挟持される液晶層からなる液晶パネルと、当該第2の基板における当該液晶層に接しない面の側に配置される導光板とを有する液晶表示装置であって、

前記第2の基板の前記液晶層と接する面における縁部に配置された接続端子部と、

前記第2の基板の前記液晶層と接しない面における縁部のうち前記接続端子部の裏側に相当する縁部に配置された励振源と、

前記導光板における前記励振源に最も近い側面以外の側面のうち少なくとも1つの側面の近傍に、当該少なくとも1つの側面から前記導光板に光が導入されるように配置された光源とを備え、

外部から与えられる音声信号に応じて前記励振源が前記第2の基板を撓み振動させることにより音声を出力することを特徴とする。

【0009】

第2の発明は、第1の発明において、
前記光源は、前記導光板を挟んで前記励振源と対向するように配置されていることを特徴とする。

【0010】

第3の発明は、第1の発明において、
前記光源は、前記導光板の側面のうち前記励振源に最も近い側面に隣接する側面の近傍に配置されていることを特徴とする。

【0011】

第4の発明は、第1および第2の基板ならびに当該第1の基板と当該第2の基板との間に挟持される液晶層からなる液晶パネルと、当該第1または第2の基板における当該液晶層と接しない面の側に配置される導光板とを有する液晶表示装置であって、

前記導光板の所定側面から光が導入されるように当該所定側面の近傍に配置された光源と、

前記第1または第2の基板における縁部のうち前記導光板における前記所定側面以外の側面の近傍の縁部に配置される励振源とを備え、

外部から与えられる音声信号に応じて前記励振源が前記第1または第2の基板を撓み振動させることにより音声を出力することを特徴とする。

【0012】

第5の発明は、第4の発明において、

前記光源は、前記導光板を挟んで前記励振源と対向するように配置されていることを特徴とする。

【0013】

第6の発明は、第4の発明において、

前記光源は、前記導光板の側面のうち前記励振源に最も近い側面に隣接する側面の近傍に配置されていることを特徴とする。

【0014】

第7の発明は、第1から第6の発明のいずれかの発明において、
前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体を更に備え、
前記励振源は、前記筐体に接するように配置され、または、前記筐体に接着されており、前記音声信号に応じて前記筐体を撓み振動させることを特徴とする。

【0015】

第8の発明は、第1から第6の発明のいずれかの発明において、
前記第1および第2の基板は、
一方の面で前記液晶層と接するガラス基板と、
当該ガラス基板の他方の面における所定の有効表示領域を覆うように配置されたシート状光学部材とを含み、
前記励振源は、前記第1または第2の基板の前記他方の面における前記有効表示領域以外の領域である縁部において前記ガラス基板に接するように配置され、
前記音声信号に応じて前記ガラス基板を直接に撓み振動させることを特徴とする。
。

【0016】

第9の発明は、第1から第3の発明のいずれかの発明において、
前記励振源は、前記第2の基板の前記液晶層に接しない面の縁部における前記接続端子部の中央部に対応する位置に配置されていることを特徴とする。

【0017】

第10の発明は、第9の発明において、
前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体と、
前記筐体の背面側内面に嵌設され前記液晶パネルを支持するシャーシとを更に備え、
前記液晶パネルは、前記第1の基板が前面側に位置し前記第2の基板が背面側に位置するように前記筐体に収納され、
前記シャーシは、前記第2の基板の前記液晶に接しない面の縁部における両端部と接するように角部に形成された肉厚部を含むことを特徴とする。

【0018】

第 11 の発明は、第 1 から第 6 の発明のいずれかの発明において、
前記励振源に加えて少なくとも 1 つの他の励振源を更に備え、
前記他の励振源は、外部から与えられる音声信号に応じて前記第 1 または第 2
の基板を撓み振動させることを特徴とする。

【0019】

第 12 の発明は、第 1 から第 6 の発明のいずれかの発明において、
外部からの音波を受けて前記第 1 または第 2 の基板が振動すると前記第 1 また
は第 2 の基板の振動を電気信号に変換するピックアップ部を更に備え、
前記ピックアップ部は、前記励振源の位置に前記励振源に代えて配置され、ま
たは、前記励振源の近傍に前記励振源と共に配置されていることを特徴とする。

【0020】

第 13 の発明は、第 11 の発明に係る液晶表示装置を備えた電子機器において
、
前記液晶パネルによって表示すべき画像を表す画像データと当該画像における
発音位置を示す位置データとからなる複合データを受け取り、当該画像データと
当該位置データとを分離して出力するデータ処理手段と、
前記データ処理手段から出力される位置データに基づき、前記画像における発
音位置に相当する前記第 1 または第 2 の基板における位置から音声出力される
ように、前記他の励振源を含む複数の前記励振源に入力すべき音声信号の間で位
相および振幅を制御する信号処理手段とを備えることを特徴とする。

【0021】

第 14 の発明は、第 11 の発明に係る液晶表示装置を備えた電子機器において
、
前記液晶パネルによって表示すべき画像を表す画像データと当該画像における
発音位置を示す位置データとからなる複合データを受け取り、当該画像データと
当該位置データとを分離して出力するデータ処理手段と、
前記データ処理手段から出力される位置データに基づき、前記画像における発
音位置に相当する前記第 1 または第 2 の基板における位置から音声出力される
ように、前記他の励振源を含む複数の前記励振源に入力すべき音声信号の間で位

相および振幅を制御する信号処理手段とを備えることを特徴とする。

【0022】

第15の発明は、第1から12の発明のいずれかの発明に係る液晶表示装置を備えることを特徴とする。

【0023】

第16の発明は、第1から第6の発明のいずれかの発明において、
前記液晶パネルおよび前記導光板を収納する筐体と、
一方の面で前記筐体の内面と接するように前記筐体と前記液晶パネルまたは前記導光板との間に配置された構造板とを更に備え、

前記励振源は、前記構造板の他方の面に接するように配置され、または、当該他方の面に接着されており、前記音声信号に応じて前記液晶パネルと同時に前記構造板を介して前記筐体を撓み振動させることを特徴とする。

【0024】

第17の発明は、第16の発明において、
前記構造板は、前記液晶パネルの表示面側に位置し、操作部として動作するセンサ機能を備えていることを特徴とする。

【0025】

第18の発明は、第16の発明において、
前記構造板は、前記液晶パネルの表示面側に位置し、補足的な表示を有することを特徴とする。

【0026】

第19の発明は、第17または第18の発明において、
前記構造板は、所定操作によって実行される機能を示す表示を有し、
前記励振源は、前記所定操作に対応付けられた振動パターンを示す信号を、当該液晶表示装置の外部または内部に設けられた所定の信号発生手段から受け取り、当該信号に基づき前記所定操作に応じた振動パターンで前記構造板を撓み振動させることを特徴とする。

【0027】

第20の発明は、第16から第19の発明のいずれかの発明に係る液晶表示装

置を備えた電子機器。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

< 1. 第1の実施形態 >

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルをそれに付随する導光板や光源等と共に示す側面図であり、図2は、図1に示した液晶パネルを背面側から見た下面図である。この液晶表示装置201は、液晶表示モジュールとして携帯電話機やPDA等において使用され、画像表示の機能のみならず、音声出力機能すなわちスピーカ機能を有している。

【0029】

本実施形態における液晶パネル101は、対向する1対の基板である第1の基板11と第2の基板12とを有し、これらの基板は、所定の距離（典型的には数十 μm ）だけ離されて固定されており、液晶材料がこれらの基板間に充填されて液晶層が形成されている。この液晶パネル101は透過型または半透過型であって、例えば、これらの基板11、12は、共に、一方の面で液晶層と接するガラス基板と、そのガラス基板の他方の面（液晶層と接しない面）に積層された偏光板とから構成されている。これらの基板11、12のうち第2の基板12の液晶層と接する面には、互いに平行する複数の走査線電極、複数の走査線電極に対して直交するように交差する複数の信号線電極、複数の走査線電極と複数の信号線電極との各交差部に配置される画素電極や薄膜トランジスタ（TFT: Thin Film Transistor）等からなる回路が、例えば多結晶シリコン薄膜を用いて形成されており、第2の基板12の縁部には、フレキシブル基板（Flexible Printed Circuit基板、以下、「FPC」と略記する）16が接続されている。そして、このFPC16によって液晶パネル101に、画像表示のために必要な信号が供給される。一方、第1の基板11の液晶層と接する面には、全面に対向電極としての共通電極が設けられていて、これに適切な電圧が与えられる。このようにして、液晶層には画素電極と共通電極との電位差に相当する電圧が印加され、この印加電圧によって液晶層の光透過率を制御される。これにより、FPC16から供給

される信号に基づき液晶パネル 101 により所望の画像を表示することができる。なお、走査線電極や信号線電極に印加される駆動信号は FPC16 によって液晶パネル 101 に供給される構成としてもよいが、このような駆動信号を生成する駆動回路も第 2 の基板 12 上に上記 TFT 等と一体的に形成された構成とするのが好ましい。本実施形態では第 2 の基板 12 上に多結晶シリコン薄膜等によって TFT 等と一体的に駆動回路も形成されているものとして説明を進める。

【0030】

また、この液晶パネル 101 では、画像表示面の後方で第 2 の基板 12 の液晶層と接しない面の側に導光板 20 が配置されており、その導光板 20 の側面近傍には光源としての LED22 が設けられている。そして、この LED22 から発せられた光がその側面から導光板 20 に導入され、導光板 20 内を伝搬して、画像表示の方向である第 1 の基板 11 の方向に出射されることにより、液晶パネル 101 内の液晶層に照射される。前述のようにして液晶層の光透過率が制御されることにより、この照射された光の透過が駆動信号に応じて変化することで、液晶パネル 101 に画像が表示される。なお、このような液晶パネル 101 の照明に使用される光源は LED に限定されるものではなく、LED に代えて例えば冷陰極管を使用してもよい。

【0031】

ところで、光源としての LED22 は、従来は図 3 に示すように、第 2 の基板 12 における FPC16 の接続部の裏側に、すなわち、第 2 の基板 12 の液晶層に接しない面の縁部のうち FPC16 の接続部にほぼ相当する位置に配置されていた。しかし、本実施形態における液晶表示装置は、音声出力機能を実現するために、電気信号としての音声信号を機械的振動に変換する励振源 30 を内蔵している。そして、この励振源 30 によって液晶パネル 101 における第 2 の基板 12 を撓み振動させることにより、液晶パネル 101 から音声が出力される。この励振源 30 としては、例えば、水晶や、ロッシェル塩の結晶、セラミックの薄板からなる圧電素子を用いて作製されたものを使用することができる。

【0032】

上記のように励振源 30 で第 2 の基板 12 を撓み振動させることにより音声出

力機能（スピーカ機能）が実現されるので、図3に示すような従来の配置を採用した上で励振源30を付加しようとする、液晶表示装置が使用される携帯用電子機器（携帯電話機やPDAなど）において、外形サイズの増大を招き問題となる。そこで本実施形態では、図1および図2に示すように励振源30が、液晶パネル101の第2の基板12におけるFPC16の接続部の裏側に、すなわち、第2の基板12の液晶層に接しない面（以下「外面」という）の縁部のうちFPC16の接続部にほぼ相当する位置に配置されている。そして、光源としてのLED22は、従来（図3）においてLED22が配置されていた位置の近傍の導光板20の側面とは反対側の側面に配置される。すなわち本実施形態では、励振源30と光源22とは、導光板20を挟んで対向するように配置される。LED22の配置に要する面積は、第2の基板12の外面におけるFPC16の接続部の裏側の面積に比して十分に小さいことから、上記のようにLED22の配置スペースを当該接続部の裏側の縁部以外の縁部で代用しても、外形サイズが増大しないことを期待できる。なお、図3に示す従来例では、LED22は、FPC16の裏面または側面に平行して配置されるFPC24を介して電氣的に接続されていたが、本実施形態では、LED22は、図1および図2に示すように第2の基板12の縁部裏面または側面およびその近傍に配置されたFPC24によって電氣的に接続される。

【0033】

このような構成によれば、第2の基板12におけるFPC16の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分にLED22よりもサイズの大い励振源30が配置されることで、全体として、励振源30の付加による液晶表示装置201の外形サイズの増大が抑えられる。

【0034】

図4は、本実施形態における液晶パネル101の一構成例を詳細に示す側面図である。既述のように本実施形態では、液晶パネル101を構成する第1および第2の基板11、12は、共に、例えばガラス基板に偏光板が積層された構成となっている。図4に示した構成例では、液晶パネル101を構成する第1の基板11は、第1のガラス基板11aと第1の偏光板11bとからなり、第2の基板

12は、第2のガラス基板12aと第2の偏光板12bとからなる。そして、第1のガラス基板11aと第2のガラス基板12aとによって液晶層が挟持されており、第1の偏光板11bは、第1のガラス基板11aの液晶層と接しない面（以下「外面」という）に貼り付けられ、第2の偏光板12bは、第2のガラス基板12aの液晶層と接しない面（外面）に貼り付けられている。上述のように、第2のガラス基板12aの外面には、FPC16の接続部の裏側に相当する縁部に励振源30が配置されている。一方、第2の偏光板12bは、第2のガラス基板12aの外面における全領域を覆う必要はなく、液晶パネルとしての有効表示領域を覆えば十分である。そこで、第2の偏光板12bを有効表示領域以外の領域に貼り付けないようにすることで、図4に示すように第2の偏光板12bが励振源30の配置領域を覆わないように構成されている。

【0035】

偏光板12bは樹脂等の軟質の材料で作製されるため、励振源30が偏光板12bに接するように配置されると、外部からの音声信号に基づき励振源30が発生させる機械的振動が減衰する。しかし、図4に示した上記構成例では、励振源30は、音声信号に応じて、硬質材料である第2のガラス基板12aを直接に撓み振動させるので、励振源30が発生する機械的振動による音声エネルギーが効率よく伝搬されていく。なお、上記構成例では、第2のガラス基板12aの外面に偏光板12bが貼り付けられているが、液晶表示装置の表示方式（透過型か半透過型かなど）によっては、第2のガラス基板12aの外面に反射板または位相差板が貼り付けられることもあり、この場合も、それらが励振源30の配置位置を覆うことのないようにするのが好ましい。偏光板、反射板または位相差板等の軟質材料からなるシート状光学部材によって励振源30の配置領域が覆われると、音声エネルギーが効率よく伝搬されないからである。

【0036】

図5は、本実施形態の液晶表示装置を示す縦断面図であり、図6は、図5のA-A線における断面図（横断面図）である。なお、図5は、図6のB-B線における断面図に相当する。

【0037】

この液晶表示装置 201 は、既述のように携帯電話機や PDA 等の電子機器において液晶表示モジュールとして使用され、上記液晶パネル 101 とそれに付随する導光板 20, LED 22 および励振源 30 を主体部（以下、これを「液晶表示モジュール本体」ともいう）としている。そして、この液晶表示装置 201 では、プレス成形等により形成された金属製の前面ベゼル 51 と背面ベゼル 52 とにより液晶表示モジュールの筐体が構成され、背面ベゼル 52 には樹脂製のシャーシ 54 が嵌め込まれている。液晶表示モジュール本体は、このシャーシ 54 によって支持されて上記筐体内に収納されている。

【0038】

図 6 に示すように本実施形態では、音声出力機能（スピーカ機能）を実現するための励振源 30 は、第 2 の基板 12 における FPC 16 の接続部の裏側（液晶層に接しない面の側）であってその接続部の中央に相当する位置に配置されている。このため、画像表示の領域から外れた第 2 の基板 12 の縁部のうち FPC 16 との接続部の裏側に相当する縁部において、励振源 30 の配置領域（当該縁部における中央部）以外の部分である両端部で液晶パネル 101 がシャーシ 54 に支持されるようになっている。すなわち、液晶表示装置 201 における 4 角のうち第 2 の基板 12 の縁部の上記両端部に相当する部分にシャーシ 54 の肉厚部 54a, 54b が形成されている。また、液晶表示装置 201 の 4 角における他の部分（第 2 の基板 12 において LED 22 が配置される側の縁部に相当する角部分）にもシャーシ 54 の肉厚部 54c, 54d が形成されている。

【0039】

以上説明したように本実施形態によれば、液晶パネルを構成する第 2 の基板 12 が音声出力のための振動板として利用され、これに加えて、第 2 の基板 12 における FPC 16 の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分に励振源 30 が配置されると共に、光源としての LED 22 が導光板 20 を挟んで励振源 30 と対向する位置に配置されている。このため、透過型または半透過型の液晶表示装置において、励振源 30 の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。すなわち、外形サイズの増大を回避しつつ、または、外形サイズの増大をごく僅かの量に抑えつつ、液晶表示装置に音声出力機能を付加するこ

とができる。

【0040】

また、本実施形態によれば、上記のように液晶パネルを構成する第2の基板12が振動板として利用されるので、表示部前面に音声出力のための振動板を別途設ける必要がない。このため、音声出力機能を付加しても透過率の低下は生じないので、画像の表示品質の低下を回避することができる。

【0041】

さらに、本実施形態によれば、励振源30は、第2の基板12におけるFPC16の接続部中央の裏側すなわち第2の基板12の所定縁部における中央に配置されているので、励振源30が発生させた機械的振動による音声エネルギーの液晶パネル101における伝達を均等化することができる。さらにまた、励振源30の上記配置に伴い、液晶パネル101を支持するシャーシ54の肉厚部が液晶表示装置201の4角に形成されているので、シャーシ54と背面ベゼル52との嵌合や、前面ベゼル51と背面ベゼル52との嵌合を安定化させると共に、液晶パネル101を安定に支持し固定することができる。これにより、振動や落下に対する液晶表示装置201およびそれを備えた電子機器の耐性を向上させることができる。

【0042】

<2. 第2の実施形態>

図7は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図、すなわち液晶表示モジュール本体の側面図であり、図8は、この液晶表示モジュール本体を背面側から見た下面図である。

【0043】

本実施形態における液晶パネル102も、第1の実施形態と同様、対向する1対の基板である第1の基板11と第2の基板121とを有し、これらの基板は、所定の距離（典型的には数十 μm ）だけ離されて固定されており、液晶材料がこれらの基板間に充填されて液晶層が形成されている。この液晶パネル102も透過型または半透過型である。また、第1の実施形態と同様、第2の基板121の縁部には、画像表示に必要な信号を液晶パネル102に供給するためのFPC1

6が接続され、第2の基板12の液晶層と接しない面の側（外面側）に導光板20が配置されている。そして、音声出力のために第2の基板121を撓み振動させる励振源30も、第1の実施形態と同様の位置（液晶パネル101の第2の基板121におけるFPC16の接続部の裏側）に配置されている。

【0044】

しかし、本実施形態では、液晶パネル102に画像を表示するための駆動信号を生成する駆動回路は、半導体集積回路のチップ（以下「ICチップ」という）として実現されており、この点、第2の基板12上に多結晶シリコン薄膜などによってTFT等と一体的に形成されている第1の実施形態とは相違する。そのため本実施形態では、駆動回路としてのICチップを第2の基板121に実装する（ペアチップとして実装する）ための領域が第2の基板121に確保されており、その結果、第2の基板121の幅W（図8における上下方向の長さ）が第1の実施形態における第2の基板12よりも大きくなっている。そして、この領域を利用して、光源としてLED23は、駆動回路としてのICチップが実装される第2の基板121の領域の裏側に配置されている。

【0045】

すなわち本実施形態では、図8に示すように、LED23は、励振源30と対向する位置ではなく、導光板20の側面のうち励振源30近傍の側面に隣接する側面（図8における下側の側面）の近傍に、その下側側面から導光板20に光が導入されるように配置されている。なお、図9に示すように、駆動回路としてのICチップが第2の基板122の上側に配置される場合は、第2の基板121においてICチップの配置される領域の裏側に相当する上側縁部にLED23が配置される。

【0046】

上記のような本実施形態によれば、液晶パネルを構成する第2の基板12が音声出力のための振動板として利用され、これに加えて、第2の基板121におけるFPC16の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分に励振源30が配置されると共に、第2の基板121においてICチップの配置される領域の裏側に相当する下側縁部に光源としてのLED23が配置される（図

8参照)。したがって、第1の実施形態と同様、駆動回路としてのICチップを液晶パネルの基板に実装した構成の透過型または半透過型の液晶表示装置において、外形サイズの増大を回避しつつ、または、外形サイズの増大をごく僅かの量に抑えつつ、音声出力機能を付加することができる。

【0047】

<3. 第3の実施形態>

図10は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置を示す縦断面図である。ただし、説明の便宜上、図10ではシャーシが省略されている。

【0048】

この液晶表示装置203も、第1の実施形態と同様、透過型または半透過型の液晶表示モジュールとして携帯電話機やPDA等の携帯用電子機器において使用され、画像表示の機能のみならず音声出力機能（スピーカ機能）を有している。この音声出力機能は、励振源30が音声信号に応じて液晶パネルの基板を撓み振動させることにより実現される。

【0049】

しかし、本実施形態では、図10に示すように、励振源30は、液晶パネルにおける第2の基板12を撓み振動させることが可能なように配置されているだけでなく、接着剤41によって励振源30が背面ベゼル52にも機械的に結合されることにより、背面ベゼル52をも撓み振動させることが可能な構成となっている。その他の構成については、第1の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。ただし、LED22が電氣的に接続されるFPC24は、図1に示す構成とは異なり、第2の基板12の側面およびその近傍に配置されている。

【0050】

上記のような本実施形態において、励振源30は、外部からの音声信号に応じて、液晶パネル203を構成する第2の基板12のみならず、液晶表示モジュールの筐体を構成する背面ベゼル52をも撓み振動させる。このようにして、音声信号に基づき励振源30が発生させた機械的振動による音声エネルギーは第2の基板12および背面ベゼル52の双方に伝搬されるので、音声出力のためのエネ

ルギーを効率的に利用することができる。その結果、出力音量を確保しつつ、液晶表示装置 203 やそれを備えた電子機器の消費電力を低減することができる。

【0051】

なお、上記第3の実施形態では、接着剤 41 によって励振源 30 が背面ベゼル 52 に機械的に結合しているが、これに代えて、励振源 30 が背面ベゼル 52 に接するようにシャーシ 54 (図 10 には図示せず。図 5 参照。) の肉厚部の高さや背面ベゼル 52 の高さを調整または適切に設定し、これにより励振源 30 が背面ベゼル 52 を撓み振動させることができるようにしてもよい。

【0052】

< 4. 第4の実施形態 >

図 11 は、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図、すなわち本実施形態における液晶表示モジュール本体を示す側面図であり、図 12 は、この液晶表示モジュール本体を背面側から見た下面図である。

【0053】

本実施形態では、第1の実施形態における励振源 30 と同様の励振源が、主励振源 30a として第1の実施形態と同様に配置されており、これに加えて、主励振源より小型の2つの励振源が第1の副励振源 30b、第2の副励振源 30c として設けられている。その他の構成については第1の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。ただし、LED 22 が電氣的に接続される FPC 24 は、図 1 に示す構成とは異なり、第2の基板 12 の側面およびその近傍に配置されている。なお、図 11 および図 12 に示した例では、第1および第2の副励振源 30b、30c は、第2の基板 12 における外面に、導光板 20 を挟んで対向するように配置されているが、第1および第2の副励振源 30b、30c の位置は、これに限定されるものではない。また、この例では主励振源 30a とそれよりも小型の副励振源 30b、30c とが設けられているが、これに代えて、同一サイズの励振源が複数個設けられている構成であってもよく、励振源の個数も3個に限定されるものではない。これらの点については、後述の他の実施形態においても同様である。ただし、以下では便宜上、液

晶表示装置において複数の励振源が設けられている場合には、図11および図12に示すようなサイズの3個の励振源30a, 30b, 30cがそれら両図に示すよう配置されているものとして説明を進める。

【0054】

本実施形態における3個の励振源30a～30cには、液晶表示装置の外部から同一の音声信号S_sが入力される。これにより、主励振源30aのみならず副励振源30b、30cもその音声信号S_sに応じて、液晶パネルにおける第2の基板12を撓み振動させる。したがって、第1の実施形態のように1個の励振源のみを備える場合よりも大きな音声出力を得ることができる。すなわち、入力される音声信号S_sに対する発音出力のゲインを向上させることができる。

【0055】

なお、上記実施形態では、3個の励振源30a～30cに同一の音声信号S_sが入力されるように構成されているが、これら3個の励振源30a～30cに独立に音声信号を外部から入力できるようにしてもよい。この場合、全く異なる種類の信号源からの音声をそれぞれの励振源30a～30cから出力させ、液晶パネルが音声混合器の機能を供することができるほか、3個の励振源30a～30cにそれぞれ入力される音声信号を制御することにより、立体音響を実現したり、液晶パネルにおける発音位置を制御したりすることも可能となる（後者の構成については第5の実施形態として説明する）。

【0056】

<5. 第5の実施形態>

上記のように、液晶表示装置が複数の励振源を備え、異なる音声信号を入力することにより、液晶パネルにおける発音位置を制御することができる。この場合、複数の励振源のそれぞれには、同一信号源に由来する複数の音声信号であって互いに位相および振幅（レベル）の異なる音声信号を入力でき、その位相や振幅を制御できる構成とする。この構成により、複数の励振源に入力すべき音声信号の位相や振幅を変化させると、それら複数の励振源からの振動が液晶パネルによる2次元平面内において干渉作用により互いに弱め合ったり強め合ったりする。その結果、その2次元平面において最も強く振動する位置から周囲の空気中に対

し最も強く音波が発生する。この位置は液晶パネルにおける発音位置と言うべき位置であり、この発音位置は、上記音声信号の位相および振幅を制御することにより変更可能である。以下では、このようにして発音位置を制御することが可能な音声出力機能を有する液晶表示装置を備えた電子機器を、本発明の第5の実施形態として説明する。

【0057】

図13は、本実施形態に係る電子機器が備える液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図、すなわち本実施形態における液晶表示モジュール本体を示す側面図であり、図14は、この液晶表示モジュール本体を背面側から見た下面図であり、図15は、本実施形態に係る電子機器の要部構成を示す機能ブロック図である。なお、図14では、説明の都合上、導光板20が省略されている。

【0058】

図15に示すように、本実施形態に係る電子機器305は、液晶表示モジュール205と、この液晶表示モジュール205に画像信号S_vを供給し液晶表示モジュール205における画像表示を制御するLCDコントローラ402と、液晶表示モジュール205の音声出力機能を用いて発生させるべき音声の信号S₁～S₃を出力する信号処理回路403と、電子機器305における各部の制御や、デジタル画像データのLCDコントローラ402への供給、音声データS_{s d}の信号処理回路403への供給等を行うマイクロコンピュータ（以下「マイコン」という）とを備えている。

【0059】

図13および図14に示した液晶表示装置は、上記構成の電子機器305における液晶表示モジュール205として使用され、3個の励振源30a～30cにそれぞれ異なる音声信号S₁～S₃が、液晶表示装置外部の信号処理回路403から供給されるように構成されている。その他の構成については、図11および図12に示した第4の実施形態に係る液晶表示装置と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0060】

本実施形態では、LCDコントローラ402は、マイコン401から与えられるデータに基づき液晶表示モジュール205に画像信号S_vを供給する。液晶表示モジュール（液晶表示装置）205では、この画像信号S_vはFPC16を介して液晶パネル101に与えられ、液晶パネル101はその画像信号S_vの示す画像を表示する。また、液晶表示モジュール205は、このような画像表示と並行して音声出力を行うことができる。すなわち、電子機器305内の入力デバイス等の他のデバイスからのデータD_pに基づき、マイコン401が、音声データS_{s d}と共に、液晶パネル101（の画像表示面）における発音位置を示す信号（以下「位置信号」という）S_pを信号処理回路403に与える。信号処理回路403は、音声データS_{s d}に対するD/A変換によってアナログ音声信号を生成すると共に、その音声信号における位相および振幅を位置信号S_pに基づき変化させることにより、位相および振幅の互いに異なる3種類の音声信号S₁～S₃を生成し、これらの音声信号S₁～S₃を液晶表示モジュール205に供給する。液晶表示モジュール205では、これらの音声信号S₁～S₃は、励振源30a～30cにそれぞれ与えられる。励振源30a～30cは、それぞれに与えられる音声信号S₁～S₃に応じて、液晶パネルにおける第2の基板12をそれぞれの配置位置で振動させる。このようにして各励振源30a～30cの配置位置から撓み振動が発生して第2の基板12上を伝搬し、それらの振動が第2の基板上で互いに干渉作用し合って、第2の基板12の外面上において最も強く振動する位置が決まる。これは、音声信号S₁～S₃の間での位相および振幅に相違に応じて発音位置が決まることを意味する。すなわち、信号処理回路403により位置信号S_pに応じて音声信号S₁～S₃の間で位相および振幅を制御することにより、第2の基板12の外面上における発音位置すなわち液晶パネルにおける発音位置を制御することができる。

【0061】

<6. 第6の実施形態>

上記第5の実施形態において、画像信号S_vに基づき液晶パネルに表示される画像に応じて音声信号S₁～S₃の位相及び振幅を制御すれば、液晶パネルに表示される画像と液晶パネルにおける発音位置とを連動させることができる。以下

では、このような液晶表示モジュールを備えた電子機器を本発明の第6の実施形態として説明する。

【0062】

図16は、本実施形態に係る電子機器で使用される液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す平面図、すなわち本実施形態における液晶表示モジュール本体を前面側から見た平面図であり、図17は、本実施形態に係る電子機器の要部構成を示す機能ブロック図である。

【0063】

図17に示すように、本実施形態に係る電子機器306は、ハードウェア的には、図15に示した第5の実施形態と基本的に同様の構成であり、同一部分には同一の参照符号を付して詳しい説明を省略する。本実施形態では、マイコン401は、電子機器306内の入力デバイスなどの他のデバイスから、画像データに位置データを付随させたデータ（以下「複合データ」という） Dvs を受け取る。この複合データ Dvs は、液晶表示モジュール205で表示すべき画像を表すと共に、その画像における発音位置を示すデータをタグ情報として伴っている。例えばMP EG 7の規格では、このような発音位置のデータを画像データに付随させるための枠組みが用意されている。

【0064】

マイコン401は、このような複合データ Dvs を受け取ると、マイコン401内のメモリに格納されたプログラムに基づき、この複合データ Dvs から画像データ Svd を分離してLCDコントローラ402に与える。LCDコントローラ402は、この画像データ Svd に基づき液晶表示モジュール205に画像信号 sv を供給する。液晶表示モジュール（液晶表示装置）205は、その画像信号 sv の示す画像を液晶パネル101に表示する。これと並行して、マイコン401は、上記プログラムに基づき、上記複合データ Dvs から位置データを抽出して位置信号 Sp を生成し、これを信号処理回路403に与えると共に、音声データ Ssd も信号処理回路403に与える。信号処理回路403は、音声データ Ssd をD/A変換してアナログ音声信号を得、その音声信号における位相および振幅を位置信号 Sp に基づき変化させることにより、位相および振幅の互いに

異なる3種類の音声信号S1～S3を生成し、これらの音声信号S1～S3を液晶表示モジュール205に供給する。液晶表示モジュール205では、励振源30a～30cが、それぞれに与えられる音声信号S1～S3に応じて、液晶パネルにおける第2の基板12をそれぞれの配置位置で振動させる。これにより、第5の実施形態と同様の原理に基づき、液晶パネルに表示され画像において、マイコン401に入力された上記複合データDvsに含まれる位置データの示す位置で、音声データSsdの示す音声が発生する。

【0065】

このような本実施形態によれば、表示される画像と出力される音声とを連動させるだけでなく、液晶パネルにおける発音位置を表示画像と連動させることが可能となる。これにより、例えば、図16に示すように、液晶パネルに怪獣の画像を表示し、液晶パネルの有効表示領域10aのうち怪獣の口に相当する位置から実際に音声を出力させることができる。

【0066】

なお、上記実施形態では、表示すべき画像を表す画像データと共にその画像における発音位置を示す位置データも与えられるものとしているが、これに代えて、画像データのみを受け取り、その画像データによって表される物や人、動物などにおける動きを検出したり、画像認識や画像理解などの処理を行ったりすることにより、表示すべき画像における発音位置を検出するようにしてもよい。この場合、信号処理回路403に与えられる位置信号Spは、その検出結果に基づいて生成されることになる。

【0067】

<7. 第7の実施形態>

図18は、本発明の第7の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。この液晶表示装置における液晶パネル107は、対向する1対の基板である第1の基板13と第2の基板14とを有し、これらの基板は、所定の距離（典型的には数 μm ）だけ離されて固定されており、液晶材料がこれらの基板間に充填されて液晶層が形成されている。この液晶パネル107は反射型であって、第1の基板13は透明であるが、第2の基板

14の液晶層に接する面における電極上に反射面が形成されている。そして、第1の基板13の外面には、有効表示領域を覆うように導光板20が配置され、その第1の基板13の対向する2つの縁部には、光源としてのLED22と励振源30とがそれぞれ配置され、これらは導光板20を挟んで対向している。その他の構成については、第1の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。なお、図18に示した例では、励振源30は第1の基板13の縁部に配置されているが、図19に示すように第2の基板14の縁部に配置してもよい。

【0068】

このような本実施形態によれば、外部からの音声信号に応じて励振源30が第1の基板13を撓み振動させることにより、液晶パネル107から音声を出力させることができ、液晶パネルを構成する基板が音声出力のための振動板として利用される。しかも、液晶パネルの有効表示領域以外の縁部に相当する位置に、光源としてのLED22と励振源30とを、両者が導光板20を挟んで対向するように配置した構成となっているので、フロント照明部を備えた反射型の液晶表示装置において、外形サイズの増大を抑えつつ、音声出力機能を実現することができる。

【0069】

< 8. 第8の実施形態 >

図20は、本発明の第8の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルの縦断面図である。ただし、説明の便宜上、図20ではシャーシが省略されている。第8の実施形態に係る液晶表示装置の筐体については、第3の実施形態と同様であり、第8の実施形態に係る液晶パネルの構成については、第7の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。この液晶表示装置207も、第3の実施形態と同様、励振源30は、液晶パネルを撓み振動させることが可能なように配置されているだけでなく、接着剤41によって励振源30が構造板15を介してベゼル51にも機械的に結合されている。

【0070】

上記のような本実施形態において、励振源30は、外部からの音声信号に応じ

て、液晶表示モジュール表面に位置する構造板 15 および筐体を構成するベゼル 51 をも撓み振動させる。この場合の構造板 15 としては、この液晶表示装置 207 を液晶表示モジュールとして備える図 21 に示すような電子機器の機能を示すものや当該電子機器への操作部を示すものであるような補助的な表示板 15a、および、タッチパネルのような操作部として動作するセンサ機能を備えた表面板 15b 等が挙げられる（なお、この構造板 15 がタッチパネルとしての構造板である場合、それは液晶パネル全面を覆うものには限定されない）。構造板 15 は液晶表示装置 207 の構造部品の一部として成り立っている。このため、励振源 30 が液晶パネルと構造板 15 との間で挟み込まれることによって、第 3 の実施形態と同様、音声信号に基づき励振源 30 が発生させた機械的振動による音声エネルギーをモジュール全体で効率的に利用することができる。その結果、出力音量を確保しつつ、液晶表示装置 207 やそれを備えた電子機器の消費電力を低減することができる。なお、図 20 に示した例では、接着剤 41 によって励振源 30 が構造板 15 に機械的に結合しているが、これに代えて、励振源 30 が構造板 15 に接するようにシャーシ（図 20 は図示せず）の肉厚部の高さやベゼル 51 の高さを調整または適切に設定する等により、励振源 30 が構造板 15 およびベゼル 51 を撓み振動させることができるようにしてもよい。

【0071】

また、上記構造板 15 が電子機器への操作部を示すものであるような補助的な表示板である場合に、構造板 15 に図示された表示の機能ごとに、励振源 30 が対応する特定の振動パターンを発生することもできる。このようにするには、例えば、当該電子機器の操作部への所定操作によって実行される機能ごとに予め振動パターン（振動の波形、振幅、周波数等またはそれらの組み合わせ）を決めておき、すなわち各種機能を実行するためのそれぞれの操作に予め振動パターンを対応付けておき、操作者によって操作がなされると、当該操作に対応付けられた振動パターンの振動を励振源 30 に起こさせるような信号を生成し、この信号を上記音声信号に代えて励振源 30 に供給する操作対応の信号発生手段を当該電子機器、または液晶表示モジュール内部に設ければよい。このような構成によれば、これによって生じる特定の振動パターンは操作者に操作の結果を確認させるこ

とができるため、機器の誤操作を低減させることができる。なお、図 21 に示したように構造板 15 が操作部として動作するセンサ機能を備えた表示板 15 a や表面板 15 b である場合には、上記のような操作対応の信号発生手段を液晶表示装置としての液晶表示モジュールが備える構成とすることにより、液晶表示装置単体でも、操作を引き金にした上記の振動を励振源に発生させることができるようになる。

【0072】

なお、上記実施形態につき図 20 に示した構成では、導光板 20 が液晶パネルの表示面側に配置され、構造板 15 は、その一方の面でベゼル 51 の内壁に接するように導光板 20 とベゼル 51 との間に配置されている。しかし、このような構成に限定されるものではなく、導光板 20 が液晶パネルの背面側（表示面の反対側）に配置される透過型の液晶表示装置の場合には、構造板 15 は、その一方の面でベゼル 51 の内壁に接するように液晶パネルとベゼル 51 との間に配置される構成としてもよい。また、構造板 15 は、上述の表示板 15 a や表面板 15 b の他、表示を有してはいるが操作（処理選択）のためのセンサ機能の無い表示板であってもよい。この場合、操作のためのセンサ機能は、別途設けられたジョグダイヤルやボタンでの選択により実現され、例えばジョグダイヤルが設けられた場合、構造板 15 のしかるべき表示の横に当該選択結果を示すインジケータを液晶パネルにて表示すればよい。また、この場合においても、当該選択結果に対応する振動を発生させる手段（励振源およびそれへの信号の発生手段）は液晶モジュール内部に設けられていてもよい。

【0073】

< 8. 第 9 の実施形態 >

図 22 は、本発明の第 9 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図、すなわち本実施形態における液晶表示モジュール本体を背面側から見た下面図である。この液晶表示装置では、音声出力機能を実現するための励振源 30 に代えて、機械的振動を電気信号に変換するピックアップ 35 を備えている。その他の構成については、第 1 の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。ただし、LE

D22が電氣的に接続されるFPC24は、図1に示す構成とは異なり、第2の基板12の側面およびその近傍に配置されている。なお、ピックアップ35としては、例えば、水晶や、ロッシェル塩の結晶、セラミックの薄板からなる圧電素子を用いて作製されたものを使用することができる。

【0074】

このような本実施形態によれば、液晶表示装置の周囲の空气中を伝わる音波を受けて第2の基板12が振動すると、第2の基板12の外面に配置されたピックアップ35によりその振動が電気信号に変換され、音声信号として液晶表示装置の外部（液晶表示装置を使用する電子機器内の他のデバイス）に出力される。このようにして、液晶表示装置において音声入力機能（マイクロホン機能）が実現される。しかも本実施形態によれば、液晶パネルの第2の基板12におけるFPC16の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分にピックアップ35が配置されると共に、光源としてのLED22が導光板20を挟んでピックアップ35と対向する位置に配置されるので、透過型または半透過型の液晶表示装置において、外形サイズの増大を抑制しつつ、音声入力機能を付加することができる。

【0075】

<9. 第10の実施形態>

図23は、本発明の第10の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図、すなわち本実施形態における液晶表示モジュール本体を背面側から見た下面図である。この液晶表示装置では、音声出力機能（スピーカ機能）を実現するための励振源30bと共に、機械的振動を電気信号に変換するピックアップ35bをも備えている。図23に示した例では、第1の実施形態において励振源30が配置されていた位置、すなわち、液晶パネルの第2の基板12におけるFPC16の接続部の裏側に相当する位置に、励振源30bとピックアップ35bとが並置されている。その他の構成については、第1の実施形態と同様であるので、同一部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。ただし、LED22が電氣的に接続されるFPC24は、図1に示す構成とは異なり、第2の基板12の側面およびその近傍に配置されている。なお、

励振源とピックアップとの位置関係は、図 23 に示した例に限定されるものではない。図 23 では、励振源 30 b とピックアップ 35 b とが上下方向に並置されているが、幅の狭い長尺状の励振源とピックアップとを左右方向に並置した構成としてもよい。また、励振源およびピックアップの一方または双方を複数個設けてもよい。

【0076】

このような本実施形態によれば、液晶パネルの第 2 の基板 12 における FPC 16 の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分に励振源 30 b およびピックアップ 35 b が配置されると共に、光源としての LED 22 が導光板 20 を挟んで励振源 30 b およびピックアップ 35 b と対向する位置に配置されるので、透過型または半透過型の液晶表示装置において、外形サイズの増大を抑制しつつ、音声出力機能および音声入力機能を付加することができる。

【0077】

なお、本実施形態では、液晶パネルにおける第 2 の基板 12 が励振源 30 b とピックアップ 35 b とで共用されるので、音声出力機能と音声入力機能とを同時に利用すると、第 2 の基板 12 から周囲の空气中に音波を出力するための第 2 の基板 12 の振動がピックアップ 35 b によって電気信号に変換される。すなわち、ピックアップ 35 b によって得られる電気信号には、入力すべき音声の信号だけでなく、出力すべき音声の信号も含まれてしまうことになる。これを避けるには、例えば、励振源 30 b に供給すべき音声信号の逆位相の信号を生成し、その逆位相信号をピックアップ 35 b から出力される電気信号に加えることにより、その電気信号に含まれる、出力すべき音声の信号成分を相殺する構成とすればよい。

【0078】

<10. 変形例>

液晶パネルにおける発音位置を制御できるように構成された上記第 5 および第 6 の実施形態では、励振源 30 a ～ 30 c にそれぞれ供給すべき音声信号 S1 ～ S3 の間で位相および振幅を調整するために信号処理回路 403 が使用されており、この信号処理回路 403 は液晶表示装置の外部に設けられているが（図 15

、図17)、これを液晶表示装置(液晶表示モジュール205)に内蔵するようにしてもよい。また、信号処理回路403は音声信号S1～S3の間で位相および振幅の調整をアナログ信号処理により行っているが、これをデジタル信号処理によって行ってもよいし、さらに、その信号処理をマイコン401またはデジタル信号処理プロセッサ(DSP)によりソフトウェア的に実現してもよい。

【0079】

【発明の効果】

第1の発明によれば、液晶パネルを構成する第2の基板が音声出力のための振動板として利用され、これに加えて、第2の基板における縁部のうち接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分に励振源が配置されると共に、導光板における励振源に最も近い側面以外の側面のうち少なくとも1つの側面の近傍に光源が配置されるので、液晶表示装置において音声出力機能(スピーカ機能)の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。また、液晶パネルを構成する第2の基板が振動板として利用され、表示部前面に音声出力のための振動板を別途設ける必要がないので、音声出力機能の付加による表示品質の低下を回避することができる。

【0080】

第2の発明によれば、光源は導光板を挟んで励振源と対向するように配置されているので、液晶表示装置において励振源の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。

【0081】

第3の発明によれば、導光板における側面のうち励振源に最も近い側面に隣接する側面の近傍に光源が配置されている。このため、第2の基板の縁部のうち光源が配置される部分の裏側に相当する縁部に駆動回路としてのICチップ(ベアチップ)が実装されるような構成の場合には、第2の基板における縁部の非表示領域を有効に利用して光源が配置されたことになる。その結果、液晶表示装置において音声出力機能の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。

【0082】

第4の発明によれば、液晶表示装置において、液晶パネルを構成する第1また

は第2の基板が音声出力のための振動板として利用されると共に、光源と励振源とはそれらの配置スペースが競合しないように第1または第2の基板の縁部に配置されるので、音声出力機能の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。

【0083】

第5の発明によれば、光源は導光板を挟んで励振源と対向するように配置されているので、液晶表示装置において励振源の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。

【0084】

第6の発明によれば、第1または第2の基板の縁部のうち光源が配置される部分の裏側に相当する縁部に駆動回路としてのICチップ（ベアチップ）が実装されるような構成の場合には、第3の発明と同様、第1または第2の基板における縁部の非表示領域を有効に利用して光源が配置されたことになる。その結果、液晶表示装置において音声出力機能の付加による外形サイズの増大を抑えることができる。

【0085】

第7の発明によれば、励振源は音声信号に応じて第1または第2の基板のみならず筐体をも撓み振動させるので、大きな音声出力を得ることができる。

【0086】

第8の発明によれば、励振源は音声信号に応じて第1または第2の基板を構成するガラス基板を直接に撓み振動させるので、励振源が発生させる機械的振動による音声エネルギーが効率よく伝搬されていく。

【0087】

第9の発明によれば、励振源は第2の基板の外面の縁部における接続端子部の中央部に対応する位置に配置されているので、励振源が発生する機械的振動による音声エネルギーの液晶パネルにおける伝達が均等化される。

【0088】

第10の発明によれば、シャーシにおいて角部に形成された肉厚部で液晶パネルが支持されるので、筐体内で液晶パネルを安定に支持し固定することができ、

また、その肉厚部によりシャーシと筐体との嵌合も安定化する。

【0089】

第11の発明によれば、励振源が複数個設けられているので、それらの励振源に同一の音声信号を入力することにより大きな音声出力を得ることができる。また、それらの励振源に異なる音声信号（信号源の異なる音声信号や、同一の信号源で位相や振幅の異なる音声信号）を入力することにより、立体音響を実現したり、液晶パネルにおける発音位置を制御したりすることもできる。

【0090】

第12の発明によれば、励振源に代えてピックアップ部を配置することにより、外形サイズの増大を抑えつつ、液晶表示装置において音声入力機能（マイクロホン機能）を実現することができる。また、励振源の近傍に励振源と共にピックアップ部を配置することにより、外形サイズの増大を抑えつつ、液晶表示装置において音声入力機能および音声出力機能を実現することができる。

【0091】

第13の発明によれば、信号処理手段によって複数の励振源に入力すべき音声信号の間で位相および振幅を制御することにより、液晶パネルにおける発音位置を制御することができる。

【0092】

第14の発明によれば、データ処理手段から出力される位置データに基づき、複数の前記励振源に入力すべき音声信号の間で位相および振幅を制御することにより、その位置データが示す画像上の位置に相当する液晶パネル上の位置から音声を出力させることができ、液晶パネルに表示される画像と液晶パネルにおける発音位置とを連動させることができる。

【0093】

第15の発明によれば、第1から第12の発明のいずれかの発明と同様の効果を奏する。

【0094】

第16の発明によれば、励振源は音声信号に応じて基板のみならず構造板および筐体をも撓み振動させるので、大きな音声出力を得ることができる。

【0095】

第17の発明によれば、操作部として動作するセンサ機能を構造板が備えているため、液晶表示装置単体でも、操作を引き金にした振動を励振源に発生させる構成が可能となる。

【0096】

第18の発明によれば、構造板が液晶表示装置の表示面に重なる場合だけではなく、液晶表示面以外の表面積を持つ部分であっても撓み振動させるので、大きな音声出力を得ることができる。

【0097】

第19の発明によれば、構造板が表示するのは予め設定されている特定の操作によって実行される機能であるため、励振源は操作に応じて予め設定された特定の振動パターンを選択的に発生させることができる。

【0098】

第20の発明によれば、第16から第19の発明のいずれかの発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図2】

第1の実施形態における液晶パネルを背面側から見た下面図である。

【図3】

従来の液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図4】

第1の実施形態における液晶パネルの一構成例を詳細に示す側面図である。

【図5】

第1の実施形態に係る液晶表示装置を示す縦断面図である。

【図6】

図 5 の A-A 線における横断面図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図 8】

第 2 の実施形態における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図である。

【図 9】

第 2 の実施形態における液晶パネルの他の構成例を付随する構成要素と共に示す下面図である。

【図 10】

本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置を示す縦断面図である。

【図 11】

本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図 12】

第 4 の実施形態における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図である。

【図 13】

本発明の第 5 の実施形態に係る電子機器で使用される液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図 14】

第 5 の実施形態における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図である。

【図 15】

第 5 の実施形態に係る電子機器の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図 16】

本発明の第 6 の実施形態に係る電子機器で使用される液晶表示装置における液晶パネルを示す平面図である。

【図 17】

第 6 の実施形態に係る電子機器の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図 18】

本発明の第 7 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図 19】

第 7 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルの他の構成例を付随する構成要素と共に示す側面図である。

【図 20】

本発明の第 8 の実施形態に係る液晶表示装置を示す縦断面図である。

【図 21】

第 8 の実施形態に係る液晶表示装置を備えた電子機器の概観を示す平面図である。

【図 22】

本発明の第 9 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図である。

【図 23】

本発明の第 10 の実施形態に係る液晶表示装置における液晶パネルを付随する構成要素と共に示す下面図である。

【符号の説明】

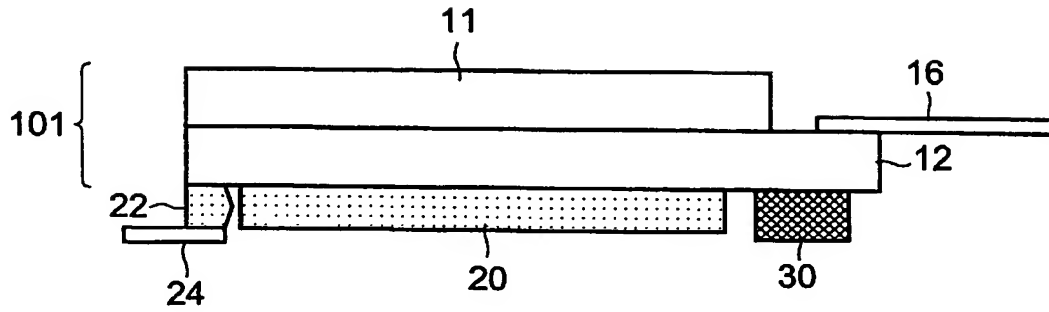
- 11, 13 …第 1 の基板
- 11a …第 1 のガラス基板
- 11b …第 1 の偏光板
- 12, 14 …第 2 の基板
- 121, 122 …第 2 の基板
- 12a …第 2 のガラス基板
- 12b …第 2 の偏光板
- 15 …構造板
- 15a …補助的な表示を行う構造板

- 15b …操作部として動作するセンサ機能を備えた構造板
- 16 …フレキシブル基板 (FPC)
- 20 …導光板
- 22, 23 …LED (光源)
- 30 …励振源
- 35 …ピックアップ
- 41 …接着剤
- 51 …前面ベゼル
- 52 …背面ベゼル
- 403 …信号処理回路
- 101, 102, 107 …液晶パネル
- 201, 203, 205、207 …液晶表示装置 (液晶表示モジュール)
- 305, 306 …電子機器
- Sp …位置信号
- Ss, S1, S2, S3 …音声信号
- Sv …画像信号

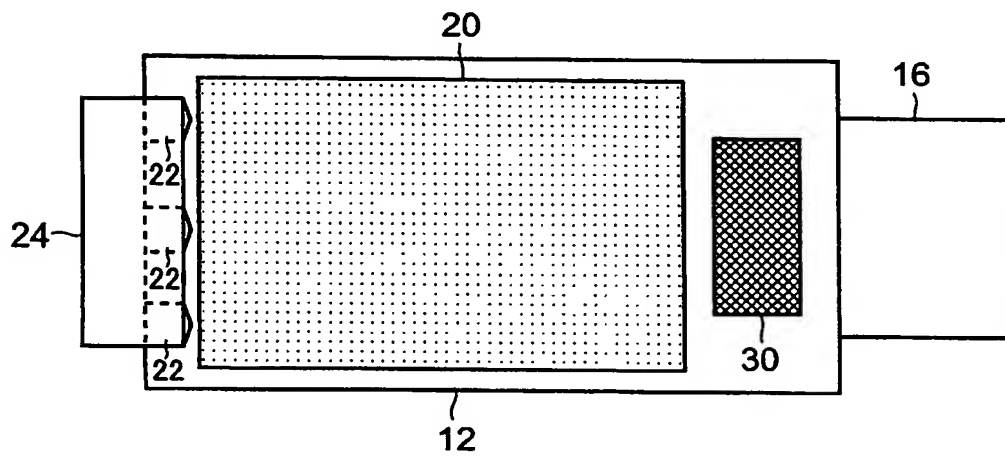
【書類名】

図面

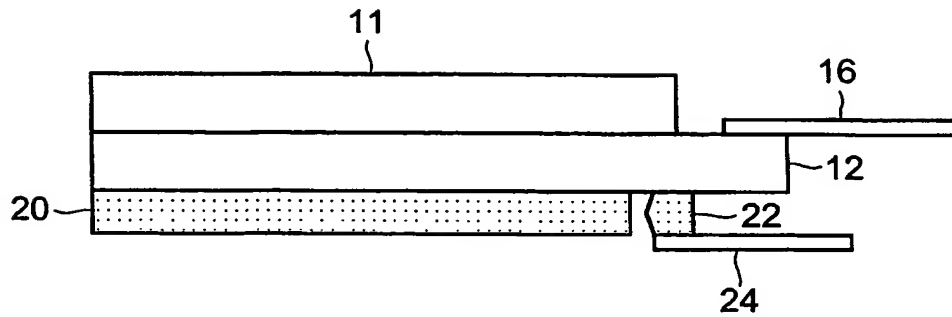
【図 1】



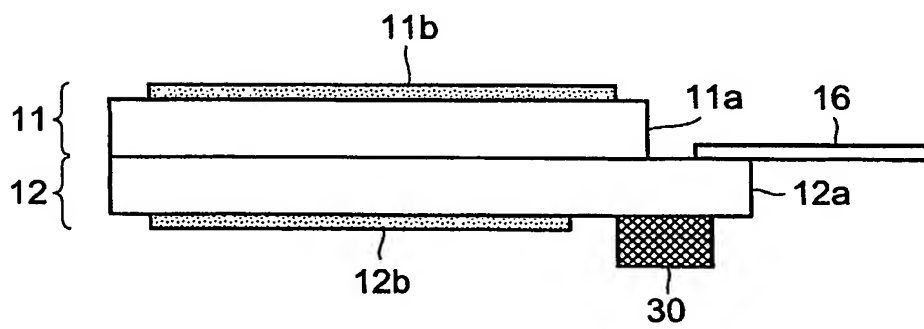
【図 2】



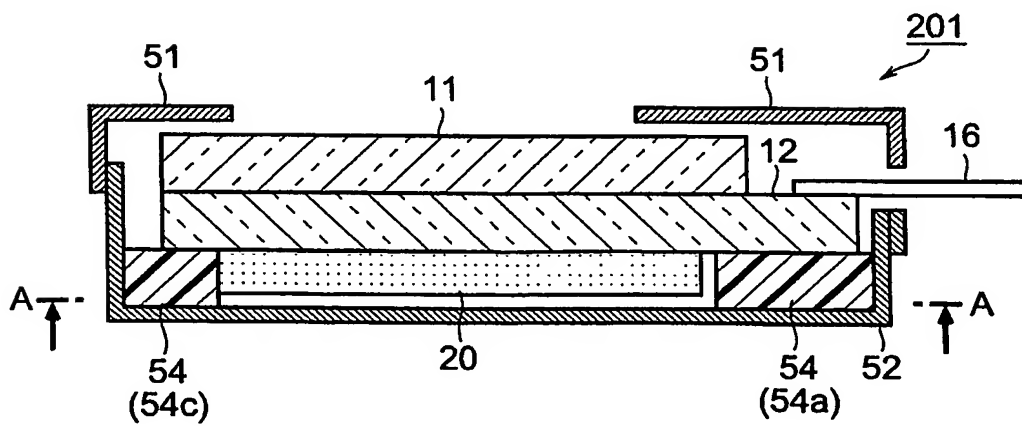
【図 3】



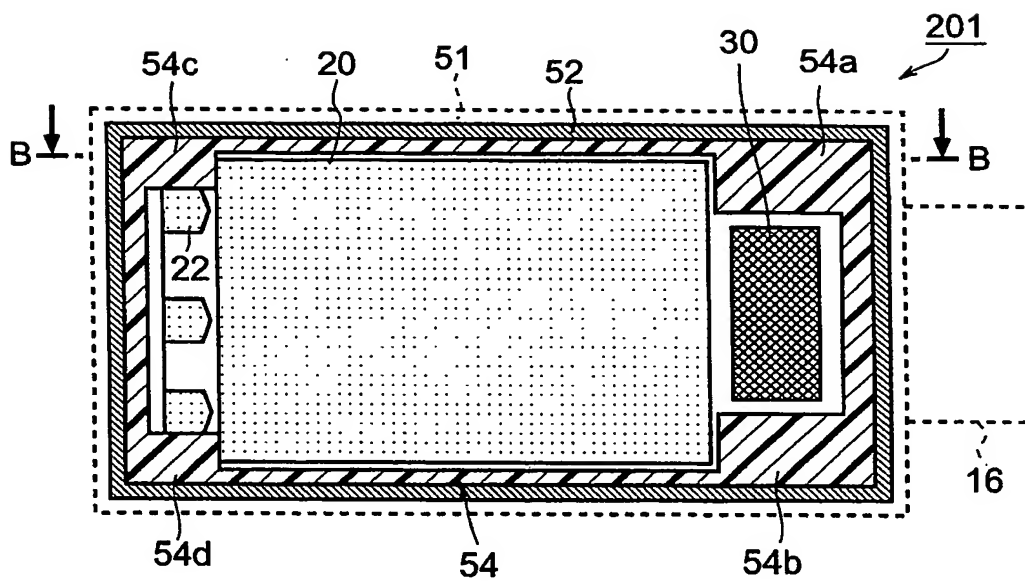
【図 4】



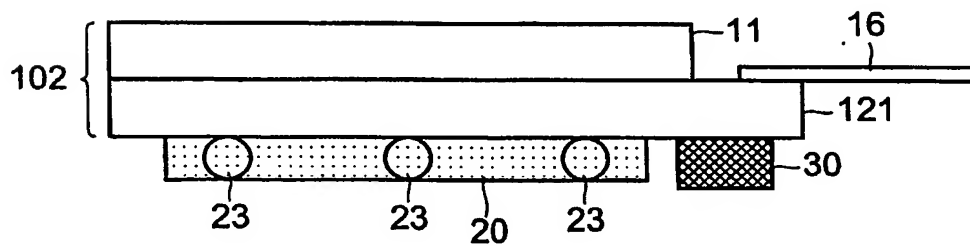
【図 5】



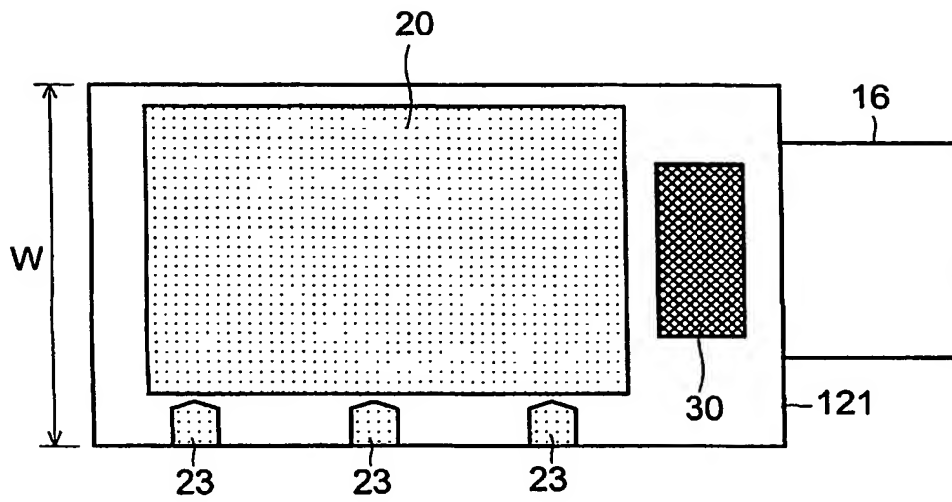
【図 6】



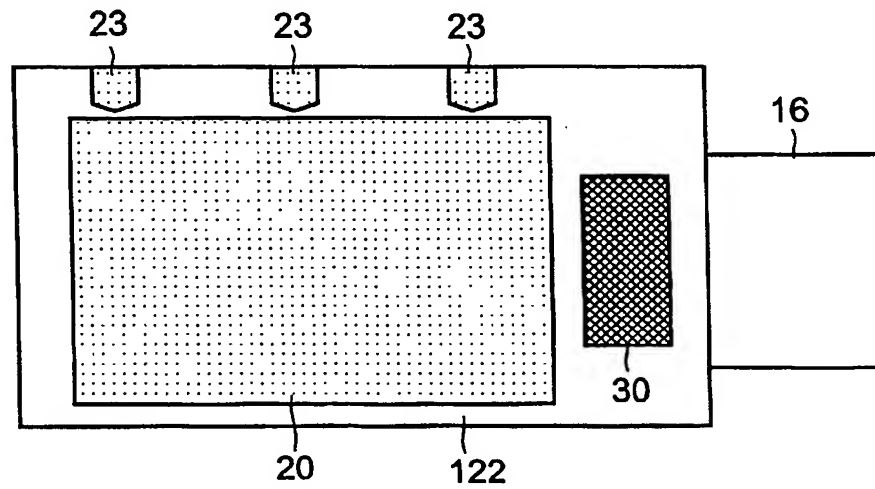
【図 7】



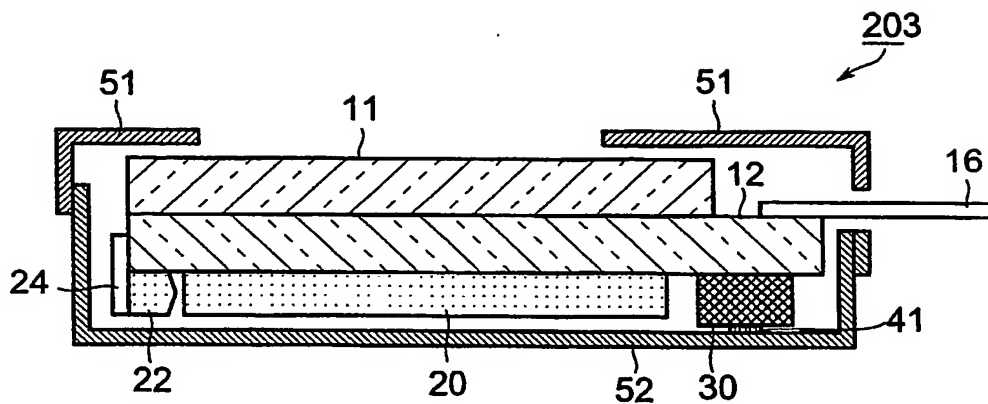
【図 8】



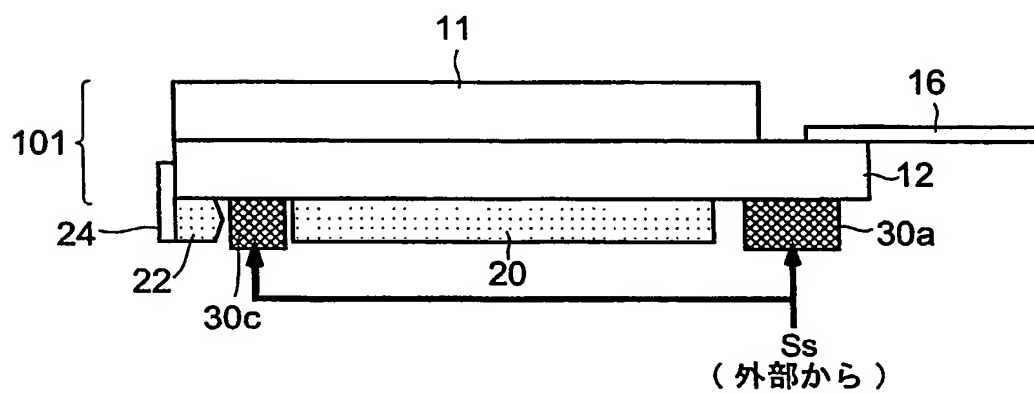
【図 9】



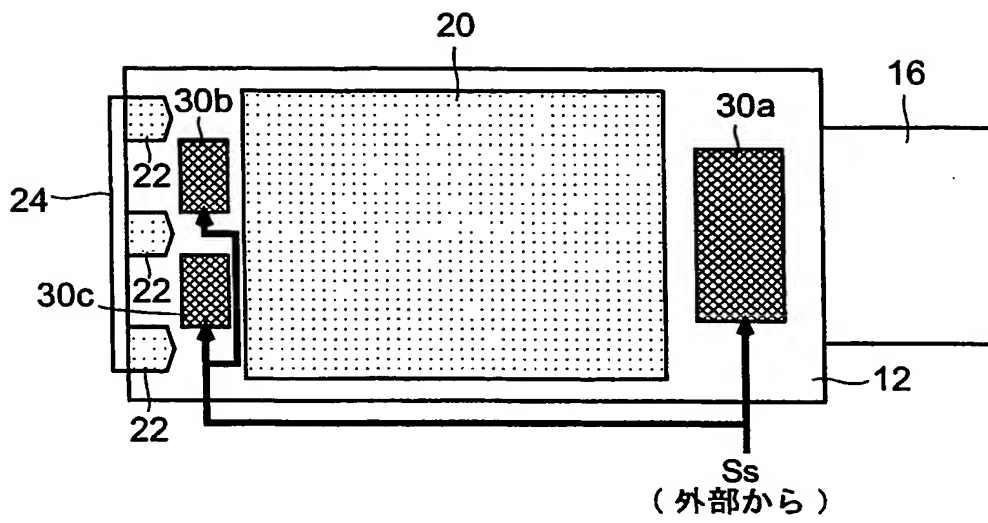
【図 10】



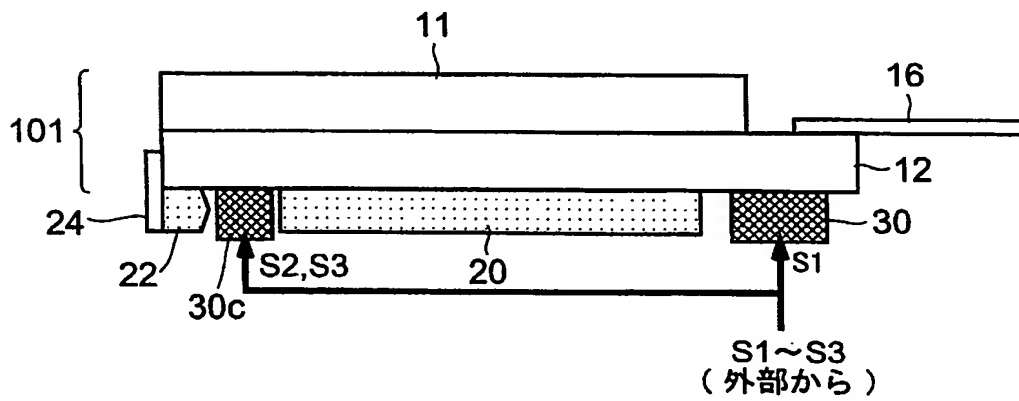
【図 11】



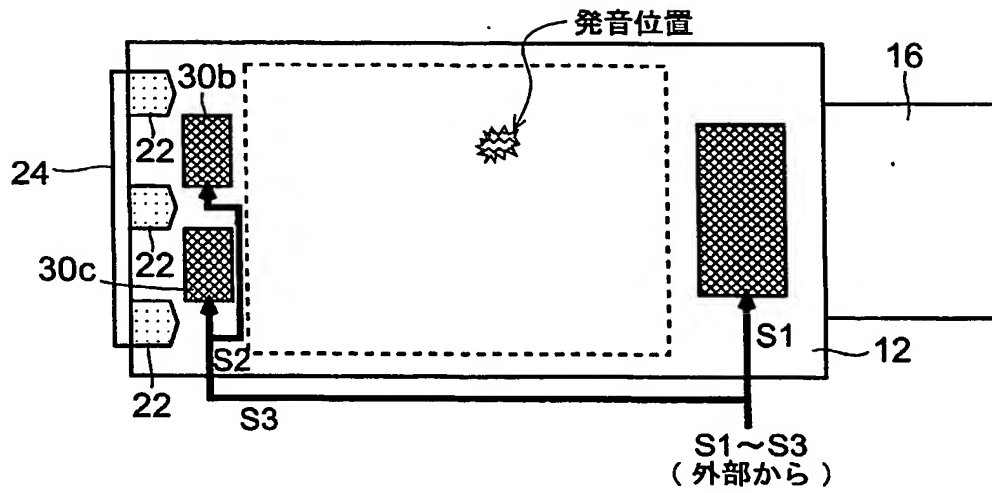
【図 12】



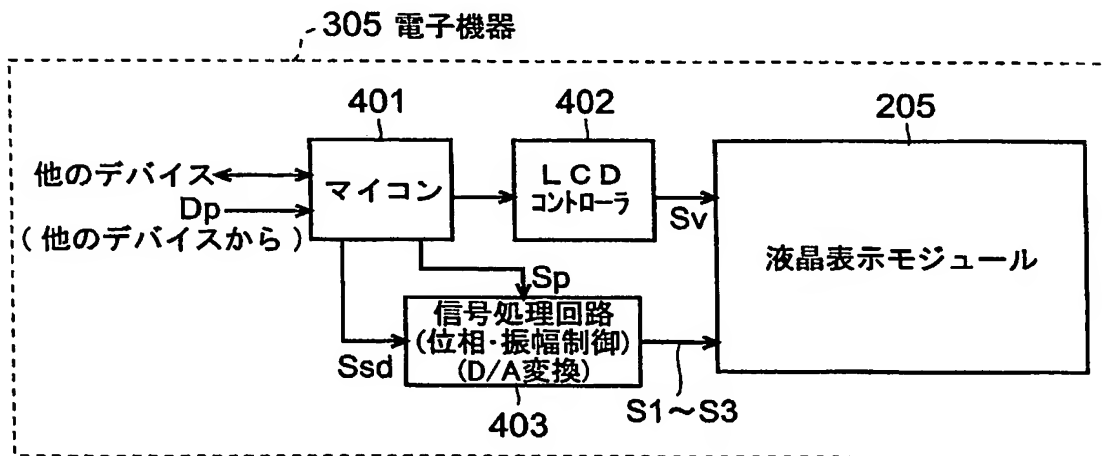
【図 13】



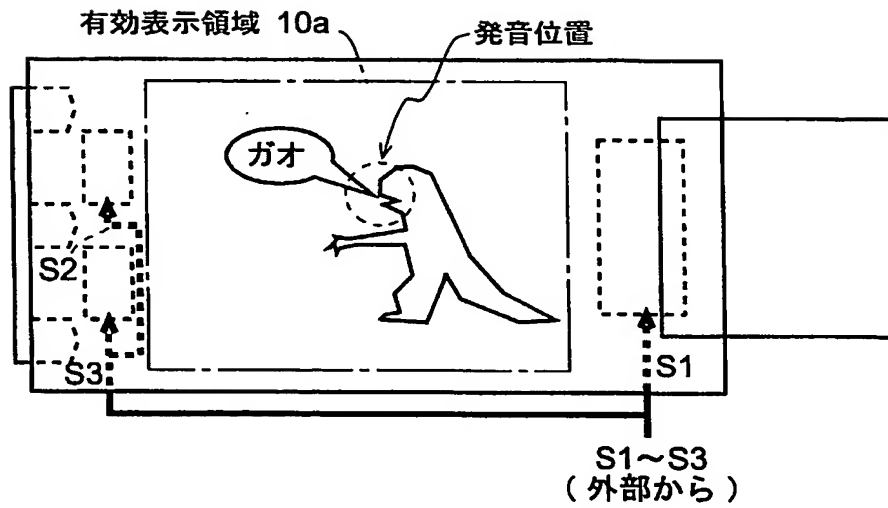
【図 14】



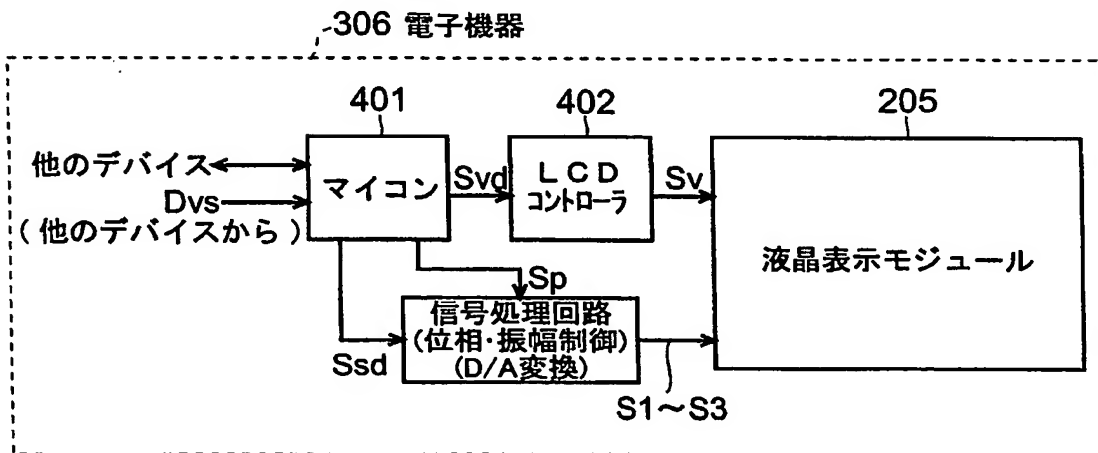
【図 15】



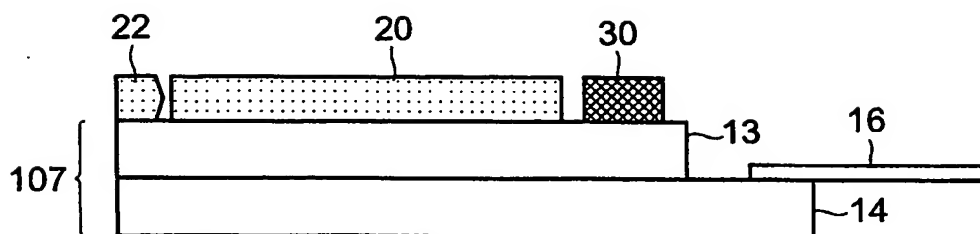
【図 16】



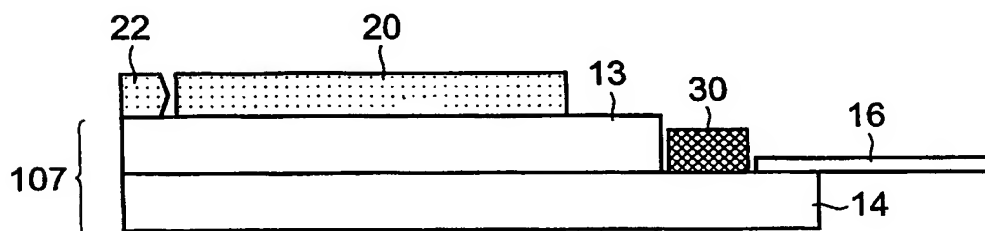
【図 17】



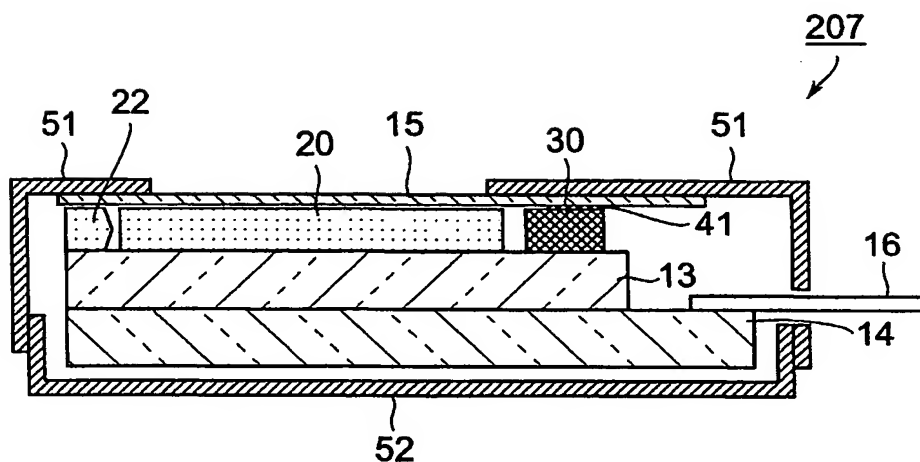
【図 18】



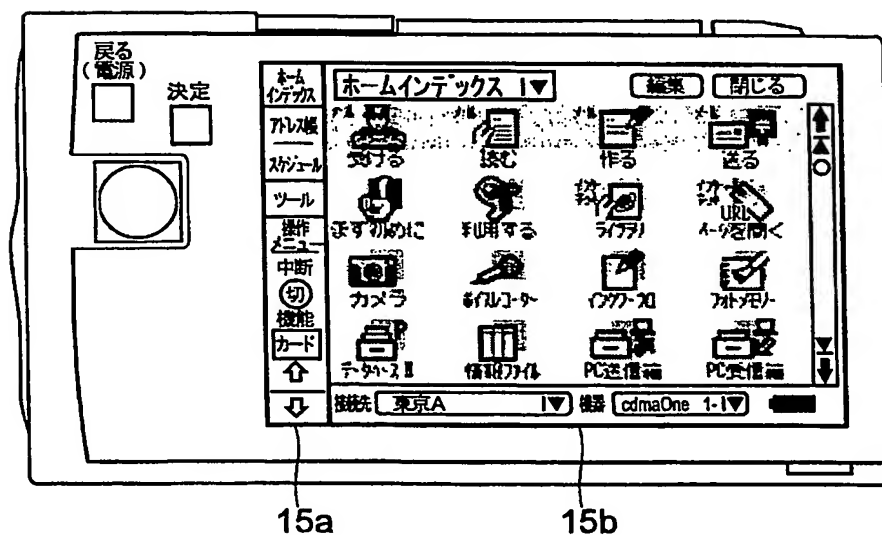
【図 19】



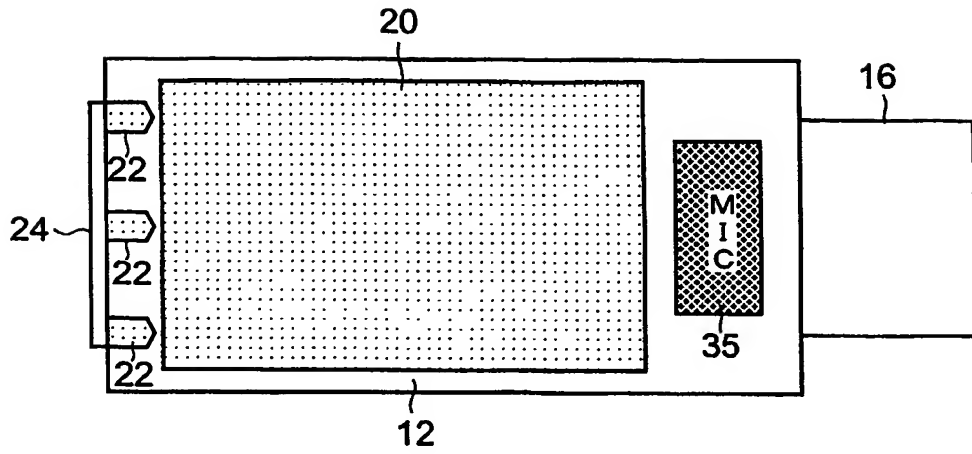
【図 20】



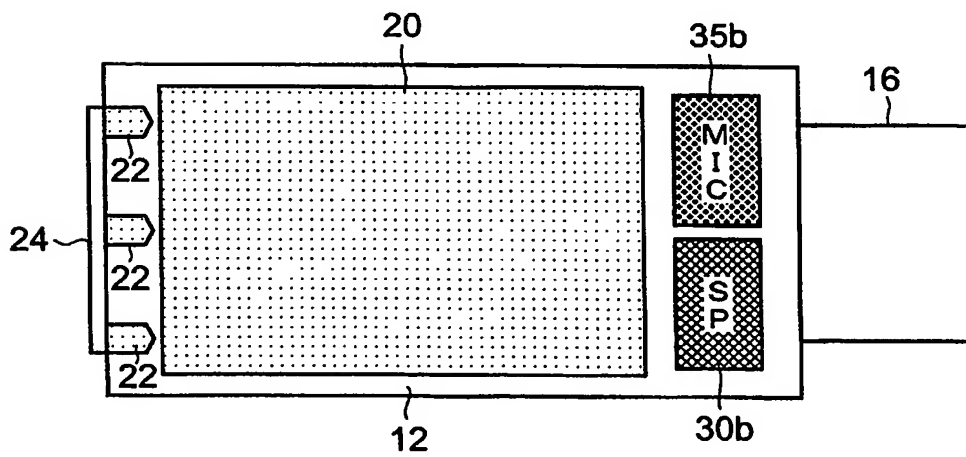
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源を備えた液晶表示装置において、外形サイズの増大を抑えつつ音声出力機能等を付加する。

【解決手段】 対向する1対の基板である第1の基板11および第2の基板12と、これらの基板の間に挟持された液晶層と、第2の基板12の縁部に接続されたフレキシブル基板16とからなる透過型の液晶表示装置において、第2の基板12の外面（液晶層と接しない面）に導光板20を配置し、第2の基板12におけるFPC16の接続部の裏側に相当する部分すなわち空間的に余裕がある部分に励振源30を配置すると共に、光源としてのLED22を導光板20を挟んで励振源30と対向する位置に配置する。励振源30は、外部からの音声信号に応じて液晶パネル101の基板12を撓み振動させ、この基板12を音声出力のための振動板として利用する。

【選択図】 図1

特願 2003-074196

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社